

'Nieuwe (CO2-arme) cementen, implicaties voor de betonwegenbouw'

Zaltbommel | Beton goed op weg symposium | Marcel Bruin
02.10.2025

2025 SYMPOSIUM 'Beton Goed Op Weg' - 2 oktober -

Nieuws | 02 juli 2025



SYMPOSIUM beton goed op weg

210 2025

Heidelberg Materials

evoBUILD



Van Roadmap naar wegenbouw



Invloed van cement op CO₂ in portlandcement-beton

SAMENSTELLING BETON

Cement 15%

Hulpstoffen 1%

Water 9%

Toeslagmateriaal 75%



CO₂-BIJDRAGE

Toeslagmateriaal 12%

Water 0%

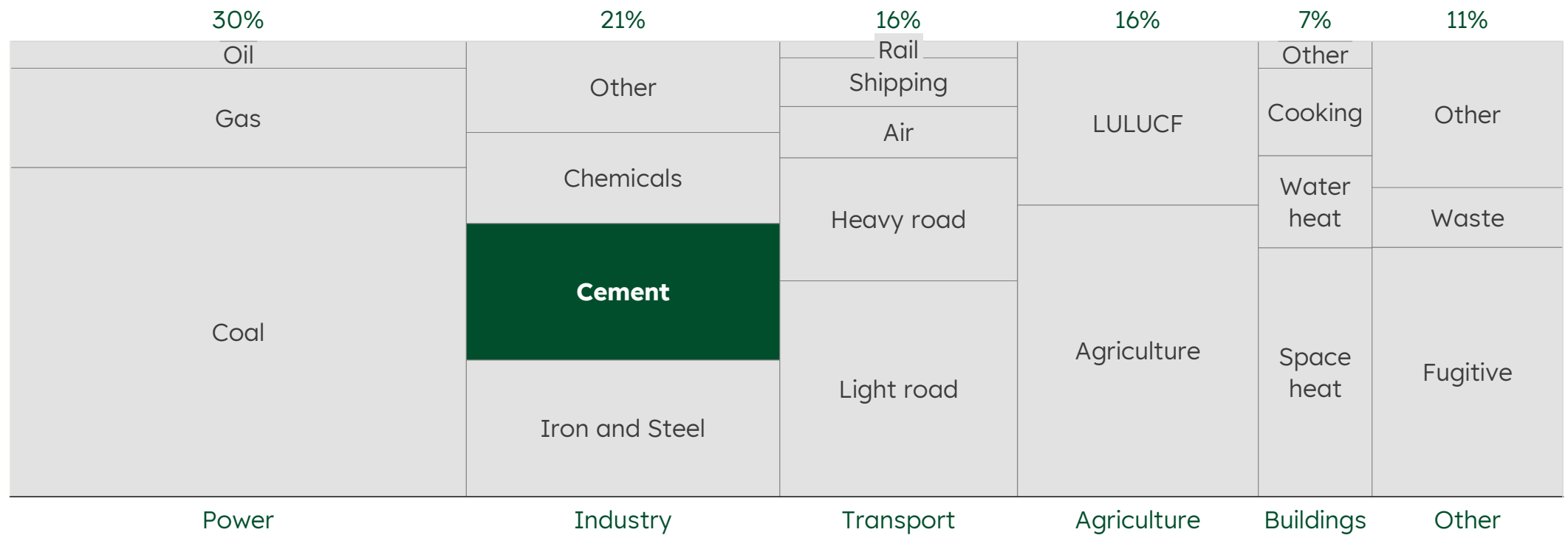
Hulpstoffen 3%

Cement 85%



Cement verantwoordelijk voor 7% van de wereldwijde CO₂-emissies

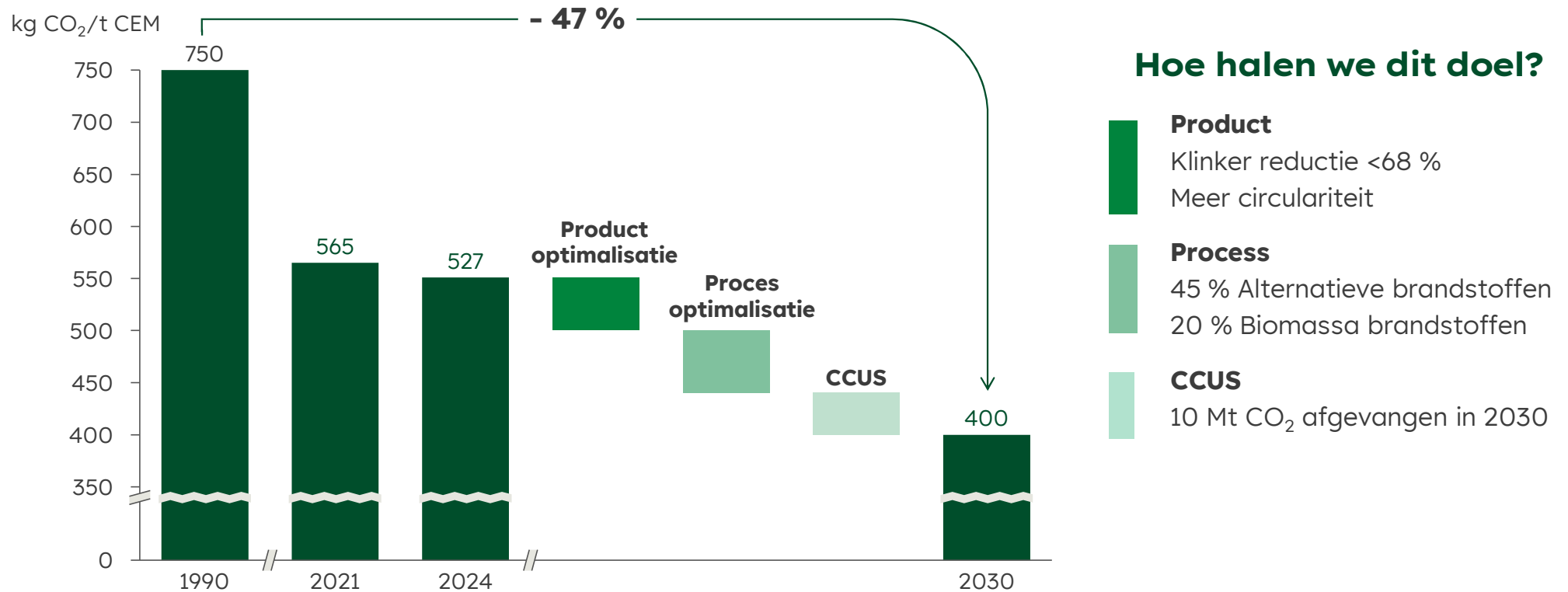
~ 53Gt CO₂ of global GHG emissions by sector, 2019



CO₂ emissie vanuit productie van Portlandklinker



Wij reduceren onze CO₂ emissies met bijna 50% in 2030 vs 1990 (wereldwijd)



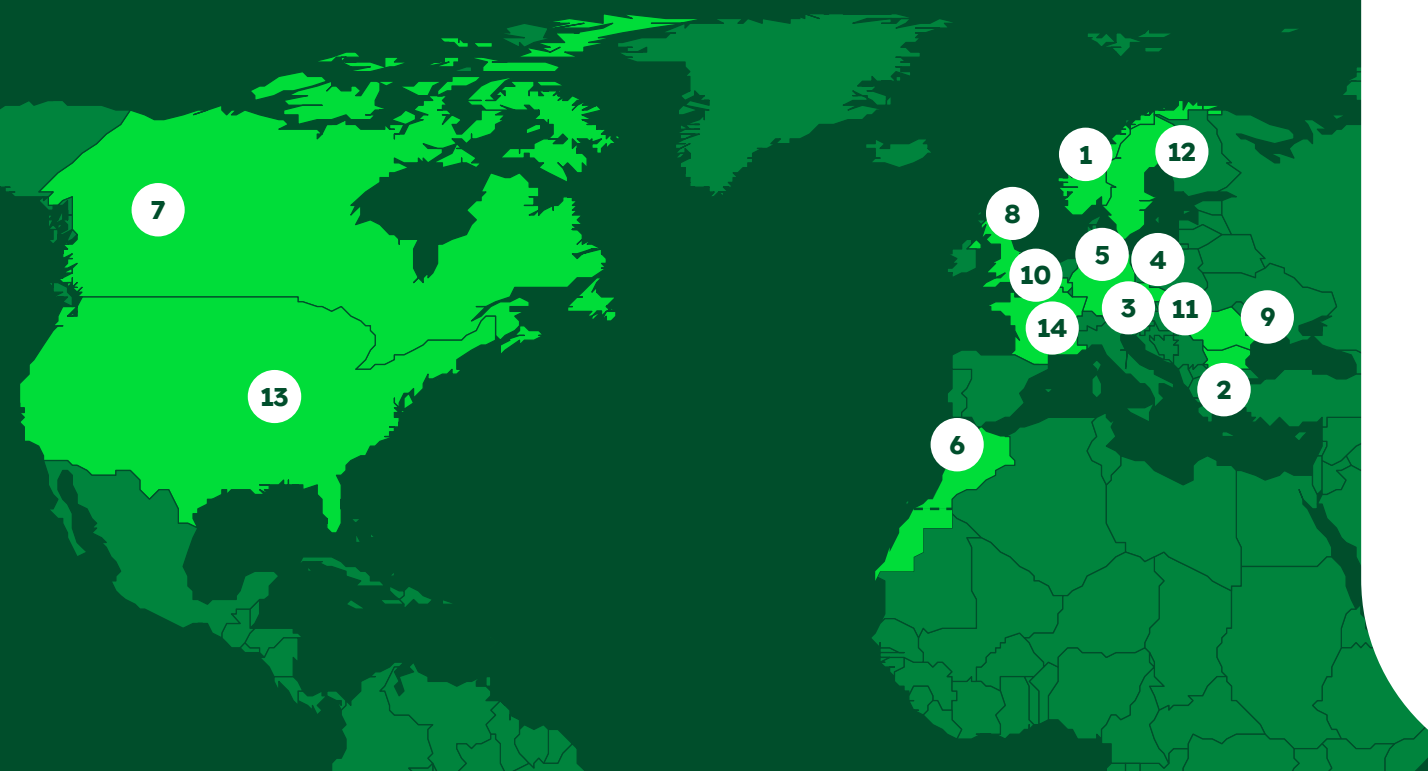
evozero

We are the first worldwide
to offer carbon captured
net-zero cement at scale



Brevik Plant, Norway

Driving CCUS with the most advanced project portfolio in the sector



1 | CCS 2024

Brevik, Norway
400 kt CO₂ p.a.



2 | CC 2024*

Devnya, Bulgaria
OxyCal pilot site



3 | CC 2025

Mergelstetten, Germany
Oxyfuel pilot



4 | CCU 2025

Lengfurt, Germany
70 kt CO₂ p.a.



5 | CC 2026

Ennigerloh, Germany
LEILAC1+2, 100 kt CO₂



6 | CCU 2026

Safi, Morocco
Upscaling capacity



7 | CCUS 2027

Edmonton, Canada
> 1,000 kt CO₂ p.a.



8 | CCS 2028

Padeswood, UK
800 kt CO₂ p.a.



9 | CCUS 2028*

Devnya, Bulgaria
800 kt CO₂ p.a.



10 | CCUS 2029

Antoing, Belgium
800 kt CO₂ p.a.



11 | CCS 2029*

Geseke, Germany
700 kt CO₂ p.a.



12 | CCS 2030

Slite, Sweden
1,800 kt CO₂ p.a.



13 | CCUS 2030

Mitchell, USA
2,000 kt CO₂ p.a.



14 | CCS 2030

Airvault, France
1,000 kt CO₂ p.a.

*EU funded projects

All dates estimated start of operations, timing dependent on various factors, incl. funding decision

Portlandcementklinker aandeel in HM-BeNe product-mix ongeveer 50% - uitdagingen



HM BeNe onderzoekt alternatieve grondstoffen voor cement productie



Kalksteen



Natuurlijke Pozzolanen



Gecalcineerde Klei



Gerecyclede Betonfines



Future Slag



COSMOCEM

Komende jaren klinkeraandeel verlagen

evoBUILD

CEM I → CEM II

....., daarna naar gedeeltelijke vervanging van slak

CEM III → CEM V / VI



Sustainability niet ten koste van “technische duurzaamheid”

Beton is een **zeer duurzaam bouw materiaal**

Lange levensduur is een belangrijke eigenschap

Verduurzaming mag niet ten koste gaan van de levensduur

Nieuwe cementen moeten aan **dezelfde prestatie-eisen** voldoen



Cementen voor de betonwegenbouw

Traditioneel:

- **Portlandcement** (CEM I)
- **Portlandvliegascement** (CEM II/B-V)

Huidig aanbod:

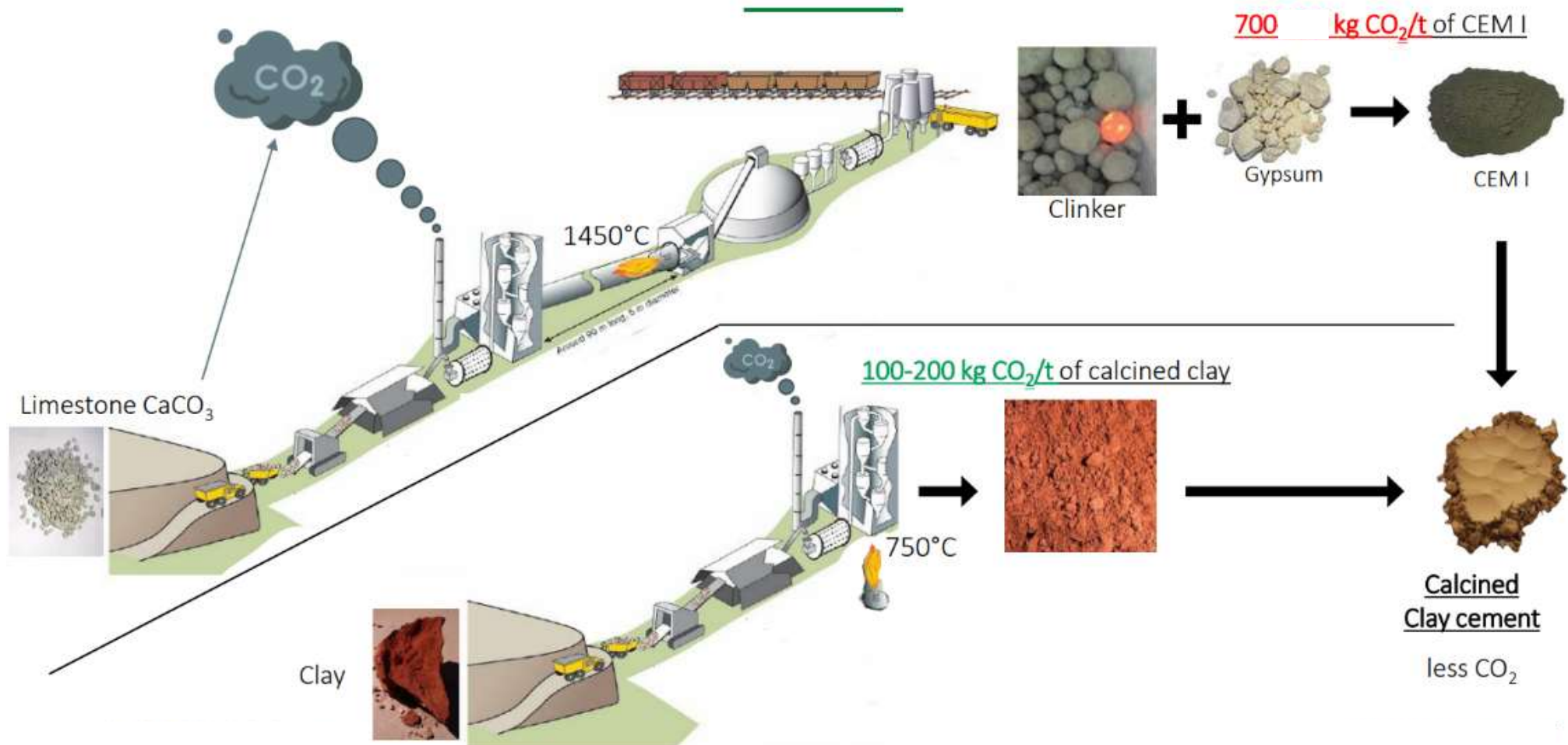
- **Hoogovencement** (CEM III/A)

Nieuwe ontwikkeling (marktintroductie aanstaande):

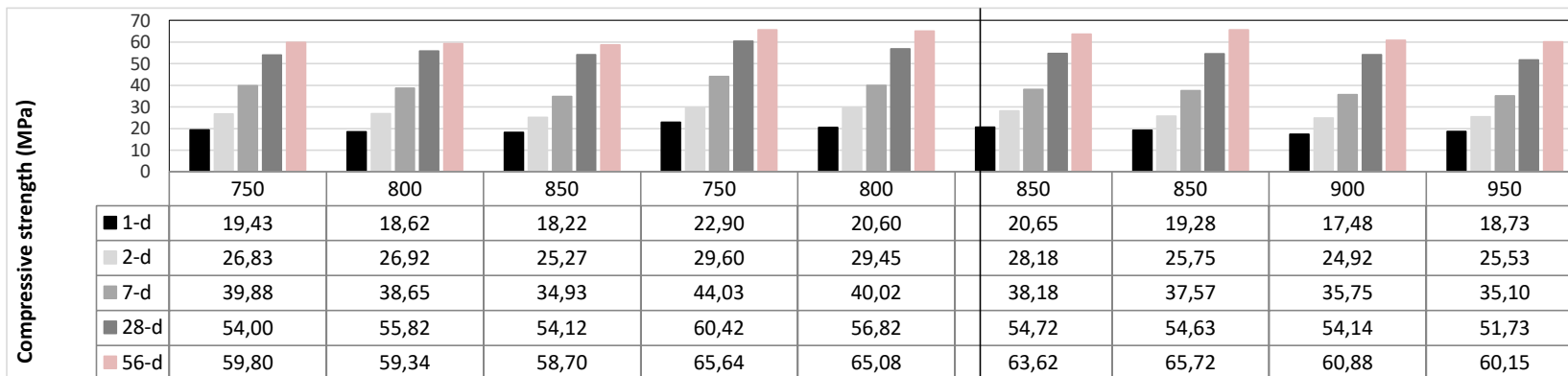
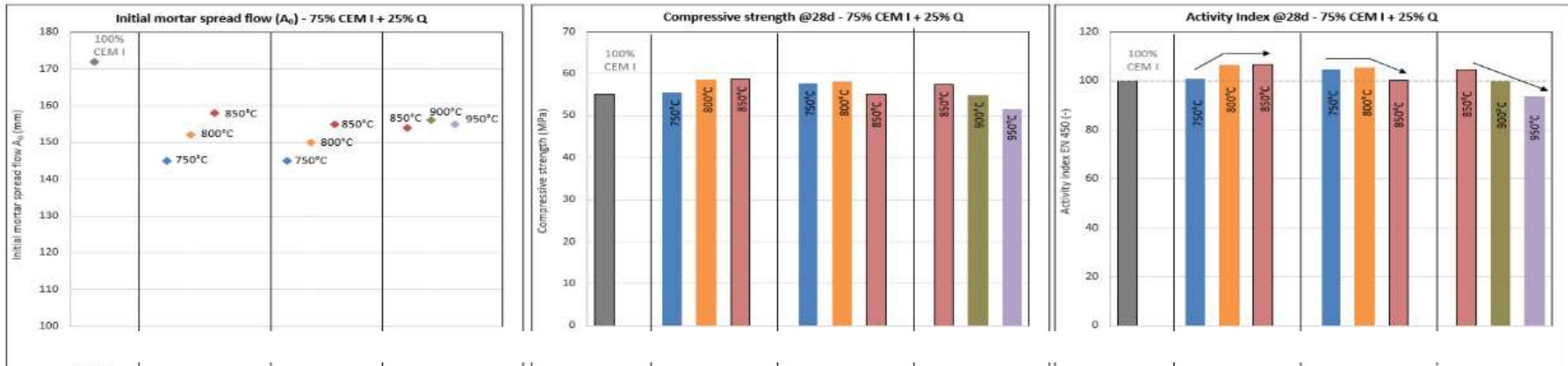
- **EVO Zero** (CEM I)
- **Gecalcineerde klei cement** (CEM II/B-M (Q-LL))



Gecalcineerde Klei



Cement ontwikkeling op basis van Q gecalcineerde klei



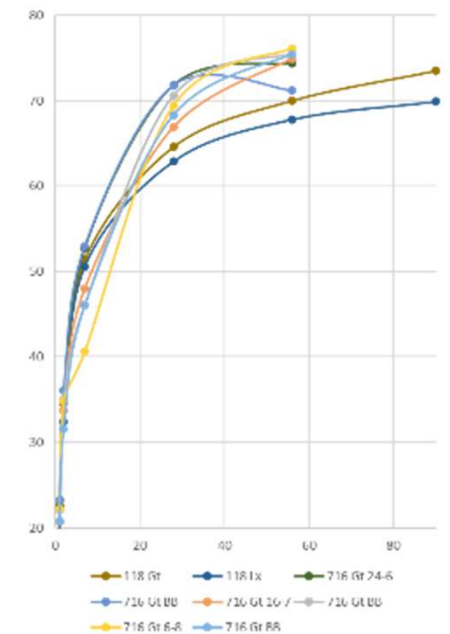
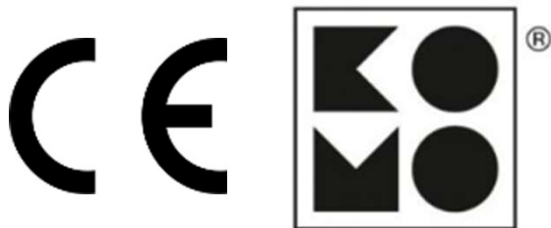
Van het Lab naar Industriële Testen

Toelatingsonderzoek toepassing in constructief beton vlgns:

- NEN 8005 / CROW-CUR 48 / NBN B15-001 / ATG

A. CEM I 52,5 R → CEM II/A-M (Q-LL) 52,5 R [K82 Q12 LL 6]
 B. **CEM I 52,5 N** → **CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N [K70 Q20 LL10]**

- Volgens NEN-EN 197-1 geharmoniseerde norm → CE aanvullend KOMO
- Aanvraag/Onderzoek loopt
- KOMO certificaat momenteel laat alleen toepassing toe in milieuklasse X0; niet constructief beton;



Eisen aan wegenbouwbeton

- ✓ NEN-EN 13877-1:2023 en Nederlandse norm
- ✓ NEN-EN 13877-2:2023 en Nederlandse norm Meer informatie

Betonverhardingen - Deel 1: Materialen

Als Nederlandse norm is aanvaard:

- EN 13877-1:2023

Betonverhardingen - Deel 2: Functionele eisen voor betonverhardingen

Als Nederlandse norm is aanvaard:

- EN 13877-2:2023

Symbol	Staat voor	Eigenschap	Indeling
CC	Compressive strength on cores	Druksterkte	CC8 tot CC100
SC	Splitting strength on cores	Splijttreksterkte	SC1,3 tot SC6,0
T	Thickness	Diktetolerantie	T1 tot T5
FT	Frost Thaw resistance	Vorst-dooizoutbestandheid	FT0 tot FT2
WR	Wear resistance	Slijtvastheid tegen spijkerbanden	WR0 tot WR4

Tabel 1: Eigenschappen, nieuwe indelingen en symbolen volgens NEN-EN 13877-2

Categorie	Gewichtsverlies na 28 dagen (m_{28})	Gewichtsverlies na 56 dagen (m_{56})	Verhouding gewichtsverlies (m_{56}/m_{28})
FT0	Geen eis	Geen eis	Geen eis
FT1	Gemiddeld $\leq 1,0$ kg per m^2 , waarbij geldt voor alle individuele meetwaarde $\leq 1,5$ kg per m^2	Geen eis	Geen eis
FT2	Gemiddeld $\leq 0,5$ kg per m^2	Gemiddeld $\leq 1,0$ kg per m^2 , waarbij geldt voor alle individuele meetwaarde $\leq 1,5$ kg per m^2	2 *)



Normen voor betonverhardingen

Aan bouwwerken van beton worden vaak functionele eisen gesteld. Voorbeelden zijn: "Een betonconstructie moet 100 jaar mee gaan." Of: "Een kelder moet waterdicht zijn." Bij betonverhardingen zijn de functionele eisen vastgelegd in een Europese norm (NEN-EN 13877). Deze norm stelt eisen die verder gaan en soms afwijken van de voor ons vertrouwde betonnormen. Belangrijk genoeg om nader met deze norm kennis te maken. In deze Betoniek bespreken we hoe de functionele eisen aan een betonverharding zijn beschreven en proberen we de weg te wijzen hoe we deze eisen moeten vertalen naar het materiaal beton.



Test Methode Vorst Dooizout Bestandheid

Scandinavian Slab test; Referentie methode
CDF test; alternatieve methode



TECHNICAL SPECIFICATION
SPÉCIFICATION TECHNIQUE
TECHNISCHE SPEZIFIKATION

CEN/TS 12390-9

December 2016

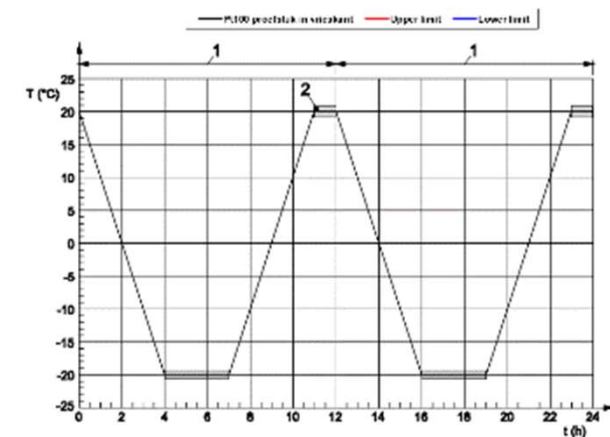
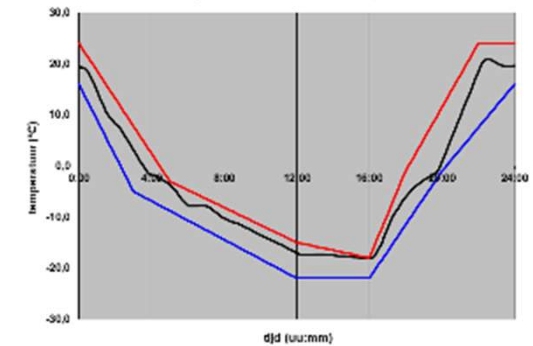
ICS 91.100.30

Supersedes CEN/TS 12390-9:2006

English Version

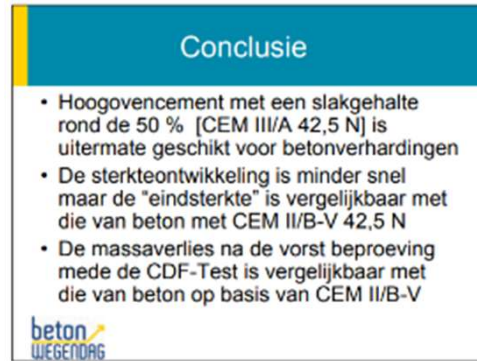
Testing hardened concrete - Part 9: Freeze-thaw
resistance with de-icing salts - Scaling

Temperatuurverloop proefstuk vrieskast
(volgens CEN/TS 12390-9:2006)



Hoogovencement – CEM III/A 42,5 N

- Ruime ervaring in België
- **CEM III/A 42,5 N** meest toegepast in betonwegen



XF: CDF test results

Sample code	Cement	Cement type	F-T Cycles	Surface scaling [kg/m ²]	Std. dev. [kg/m ²]
4	CEM I 52,5 N IJmuiden	Reference	14	0,4	0,10
5	CEM III/A 52,5 L Viacem Rotterdam	Reference	14	1,2	0,16
25R-0302	CEM III/A 42,5 N Lixhe	Reference	14	1,1	0,06
1	CEM III/B 42,5 N IJmuiden	Reference	14	2,6	0,10
6	CEM II/B-V 42,5 N [HCM]	Reference	14	2,8	0,22

Concrete composition:

Cement content	340	kg/m ³
Dmax	22	mm
w/c	0,45	
Slump class	S3	



CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N: Resultaten van onderzoek

CROW CUR 48 Onderzoek CDF methode zonder LBV 14 cycli

Concrete composition:

Cement content	340	kg/m ³
Dmax	22	mm
w/c	0,45	
Slump class	S3	



XF: CDF test results

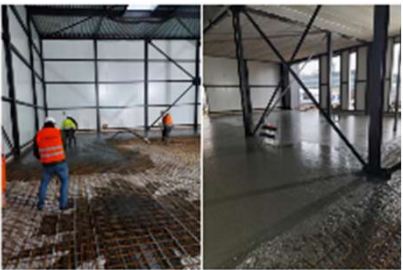
Sample	Cement	Cement ty	F-T Cycles	Surface scaling	Std. dev.
4	CEM I 52,5 N	Reference	14	0,4	0,10
6	CEM II/B-V 42,5 N	Reference	14	2,8	0,22
7	CEM II/B-M (Q-LL)+42,5 N	Calcined clay	14	2,5	0,19
D	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N	Calcined clay	14	2,5	0,18
M1	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N	Calcined clay	14	2,2	0,14
M2	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N	Calcined clay	14	2,5	0,06



CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N: Praktijkproef HM Beton Alkmaar nov 2024

	24R-0553
	04-11-24
Samenstelling	05-12-24
Mengsel	C35/45, XF4,S3 met Luchtbelvormer
Bindmiddel	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N
Riviergrind	Dmax 32 mm

Mengselsamenstelling	
CEM II/B-M (Q-L) 52,5 N	HM-Belgie
Rivierzand 0/2	Kaliwaal 41
Rivierzand 0/4	Kaliwaal 41
Riviergrind 4/32	Maasgrind BV
LR-9800 Con. 30%	Cugla
LBV 02 Con. 2%	Cugla
MMV Con. 25%	Cugla
Water (Effectief)	
Water (Totaal)	
Wcf	



Betonproducent Heidelberg Materials pioniert met cement dat 25% minder CO₂ uitstoot

3 DECEMBER 2024

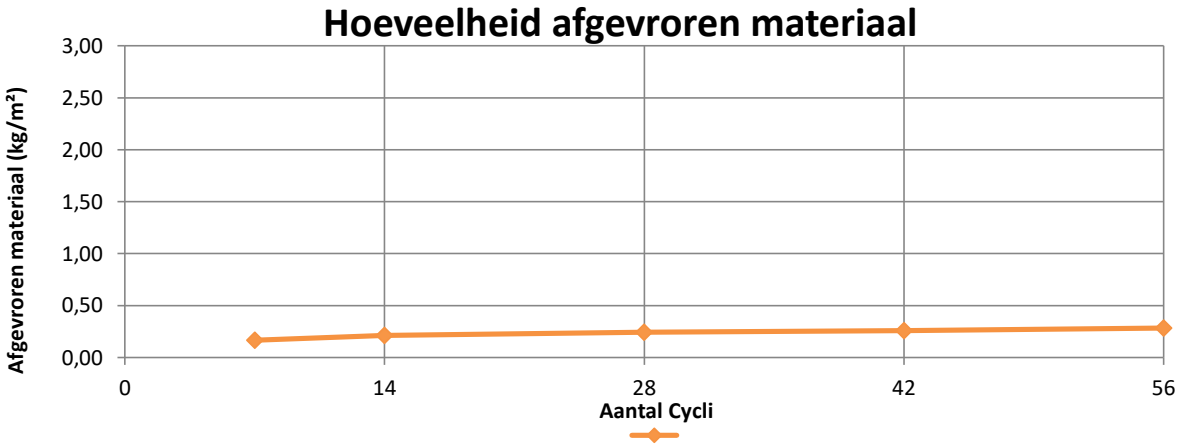


- Klei en kalksteen als nieuwe bestanddelen met aanzienlijk minder impact op het milieu
- 25% minder CO₂-uitstoot in vergelijking met huidige cement (CEM I 52,5 N)
- Succesvol proefproject in Alkmaar met duurzaam beton

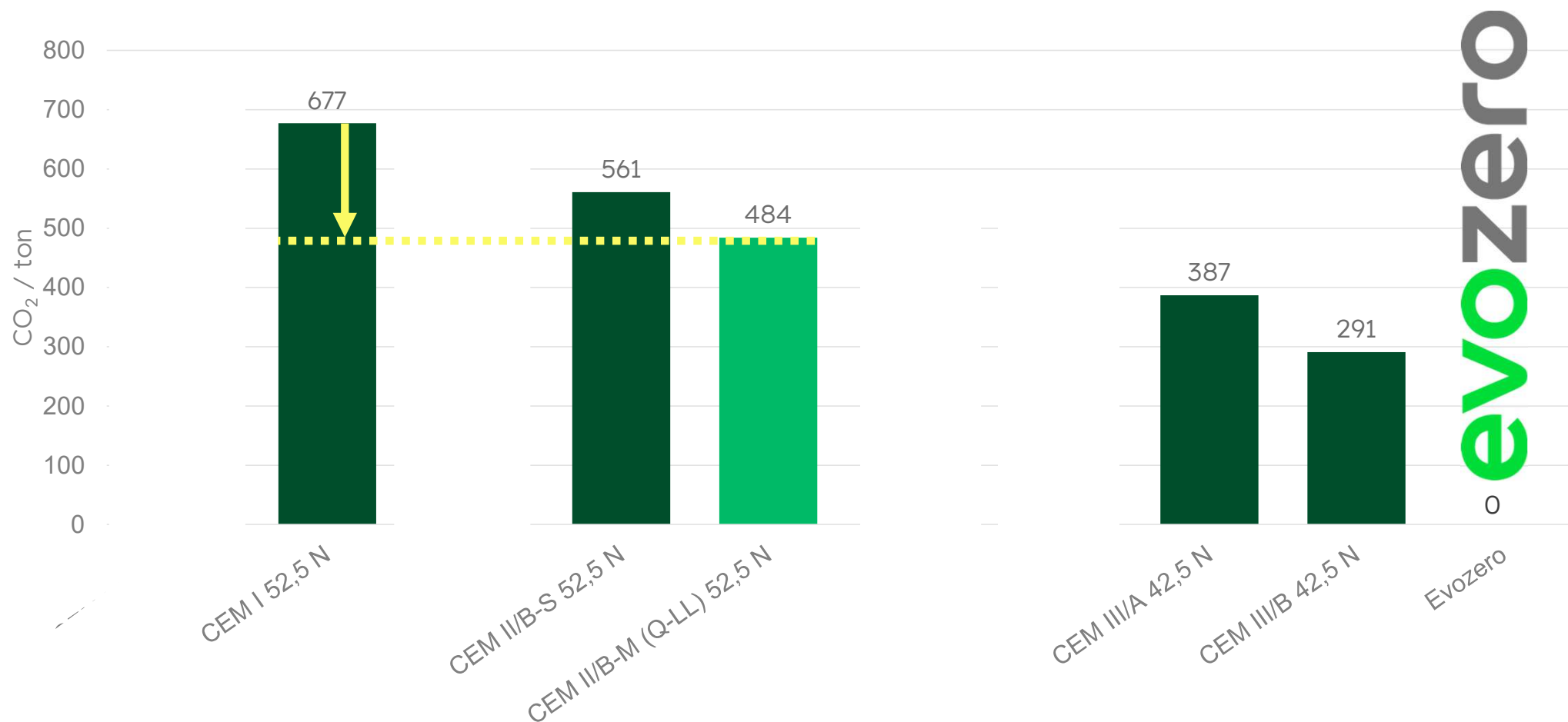
Heidelberg Materials Benelux pioniert in Nederland en België met een nieuw soort cement waardoor er tijdens het productieproces tot een kwart minder CO₂ wordt uitgestoten. Het bedrijf is erin geslaagd een deel van de Portlandcementklinker te vervangen door gecalcineerde klei en kalksteen. Een proefproject in Alkmaar toont aan dat het beton op basis van dat cement over dezelfde kwaliteiten als klassiek beton beschikt én tegelijk een beduidend lagere impact heeft op het milieu.

Beton is – na water – het meest gebruikte product ter wereld. De productie ervan veroorzaakt CO₂. Daarom is Heidelberg Materials of gerime tijd hard bezig om de uitstoot te verlagen. Het bedrijf is daarin een voorloper in zijn sector. De ontwikkeling van dit nieuwe cement (CEM II met gecalcineerde klei en kalksteen) is dan ook een erg belangrijk stap in de omweg die het bedrijf aan het maken is.

% Lucht gemeten: 4,3



GWP per cement (Set A2 met PCR (per 08/2025))



13896

Samenvatting

**Cementindustrie
ontwikkelt
milieuvriendelijker
cementen voor de
wegenbouw met behoud
van technische
duurzaamheid.**



Dank U wel!





Heidelberg
Materials